

ANUNCIO IMPORTANTE

La Iglesia Eben Ezer está trabajando en un proyecto, con el fin de construir y acondicionar un nuevo espacio para nuestra congregación y otros proyectos de futuro.

Este año tenemos que seguir con los trabajos de los acabados en el interior de la sala de culto, como paredes laterales, techo, espacio para la congregación, espacios para el coro y la orquesta, escena central, anexos para sala de máquinas, anexos para los bebés, suelos, la instalación de aire acondicionado.

Los trabajos deben comenzar en breve y finalizar a más tardar en el mes de octubre del año en curso.

Con el fin de obtener el mejor precio, invitamos a todas las empresas interesadas en presentar su oferta para esta obra. Todos los detalles están descritos en los documentos anexos.

Por favor, consulte nuestra solicitud y, si está interesado, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Un cordial saludo.

Pastor Nicolae Micle

ANUNȚ IMPORTANT

Biserica Eben Ezer este angajată într-un proiect, cu scopul construirii și amenajării unui nou spațiu de cult pentru congregația noastră și alte proiecte de viitor.

Anul acesta trebuie să continuăm cu amenajarea interiorului sălii de cult precum: pereții laterali, tavanul, spațiul pentru public, spațiile pentru cor și orchestră, scena centrală, anexe pentru sala mașinilor, anexe pentru mama și copilul, pardoseli, instalația de aer condiționat.

Lucrările trebuie să înceapă în cel mai scurt timp posibil, și trebuie finalizate cel târziu până în luna octombrie a acestui an.

Cu scopul obținerii celor mai bune prețuri, invităm toate firmele interesate să ne prezinte propria ofertă pentru această lucrare. Toate detaliile sunt descrise în documentele anexă.

Vă rugăm să consultați solicitarea noastră și dacă sunteți interesat, vă rugăm să ne contactați cu încredere.

Vă salutăm cu cordialitate

Pastor Nicolae Micle.

IGLESIA PENTECOSTAL RUMANA „EBEN EZER”

Entidad religiosa N° 019160; CIF R- 1200297- H

POL. IND. ACCESO SUR, C/FRANCIA, NAVE 3C

12006 – CASTELLON DE LA PLANA , ESPAÑA

www.bisericaebenezer.com; e-mail: biserica_ebenezer@yahoo.es ; tel. 687 210 586

5 de Mayo de 2025

INVITACION PARA PRESUPUESTAR EL PRECIO DE UNA OBRA

Descripción del proyecto:

Trabajos de ejecución de los acabados en el interior de un edificio industrial para sala de culto, conforme a los planes anexos:

Requisitos específicos:

Los trabajos deben comenzar tan pronto obtengamos los permisos pertinentes, y finalizar a más tardar en el mes de octubre del año en curso.

Presupuesto detallado

A continuación, se muestra un presupuesto detallado que incluye todos los posibles gastos desglosados:

CODIGO	RESUMEN	UD	CANT.
1.	PARTICIONES		
1.1	Trasdosado autoportante libre, sistema "PLACO", de 112,5 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar	m2	1.600,00
1.2	Tabique sencillo, sistema "PLACO", (15 + 48 + 15)/600 (48), de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar	m2	135,00
1.3	Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana mineral	m2	1.332,00
1.4	Aislamiento térmico continuo en trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana mineral	m2	135,00
2.	ESTRUCTURA DE HORMIGON		
2.1	Losa de 10 cm de canto, con encofrado perdido de chapa de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 44 mm de altura de perfil y 172 mm de Inter eje y hormigón armado – 1.400 m2.	m2	1.400,00

2.2	Muro de carga de 19 cm de espesor de fábrica de bloque de termo arcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² , recibida con mortero de cemento industrial – 464 m ² .	m2	464,00
2.3	Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento industrial – 350 m ² .	m2	350,00
2.4	ejecución de escalera de acceso a altar, aseos y piscina bautismal realizado mediante losa de hormigón y peldaños con ladrillos cerámicos, 4 peldaños de 90x0,45x0,15cm, mas 14 peldaños de 250x0,30x0,15cm, mas 10 peldaños acceso piscina de 0,7'0x0,30x0,15cm	ud	1,00
3.	REVESTIMIENTOS		
3.1	3.1. Falso techo continuo suspendido, acústico, situado a una altura mayor o igual a 4 m. Sistema "PLACO", constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de perfiles primarios F530 "PLACO"; PLACAS: una capa de placas acústicas de yeso laminado, con tecnología Activ'Air, Gyptone Big Quattro 41 "PLACO", con perforaciones cuadradas y con los bordes afinados, 2400x1200x12,5 mm. Incluso fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de secado en polvo SN "PLACO", cinta microperforada de papel "PLACO", y accesorios de montaje	m2	1.362,00
3.2	3.2. Falso techo registrable suspendido, acústico, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, de acero galvanizado, con suela de 24 mm de anchura, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas acústicas de yeso laminado, de 600x600x9,5 mm, de superficie perforada, con los bordes cuadrados. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje	m2	214,00
3.3	3.3 Aislamiento acústico sobre falso techo formado por manta ligera de lana de vidrio, IBR "ISOVER", revestida por una de sus caras con papel kraft que actúa como barrera de vapor, de 100 mm de espesor.	m2	1.403,00
4.	PROTECCION PASIVA CONTRA INCENDIOS DE ESTRUCTURA METALICA		
4.1	Sistema de protección pasiva contra incendios de viga de acero, HEA 100, protegida en sus 4 caras y con una resistencia al fuego de 90 minutos, mediante proyección neumática de mortero de lana de roca blanca Banroc Pyro "ISOVER", con un espesor medio de 26 mm, aplicado directamente sobre el soporte. – 170 m ² .	m2	170,00
4.2	Sistema de protección pasiva contra incendios de viga de acero, HEA 100, protegida en sus 4 caras y con una resistencia al fuego de 30 minutos, mediante proyección neumática de mortero de lana de roca blanca Banroc Pyro "ISOVER", con un espesor medio de 10 mm, aplicado directamente sobre el soporte. – 1.500 m ² .	m2	1.500,00
5.	PISCINA BAUTISMAL		
5.1	Piscina bautismal, hecha de muro hormigón armado	ud	1,00

Con base en la información proporcionada, el presupuesto total para el proyecto es de **450.000 €** incluyendo todos los posibles gastos necesarios para completar la obra según los requisitos mencionados.

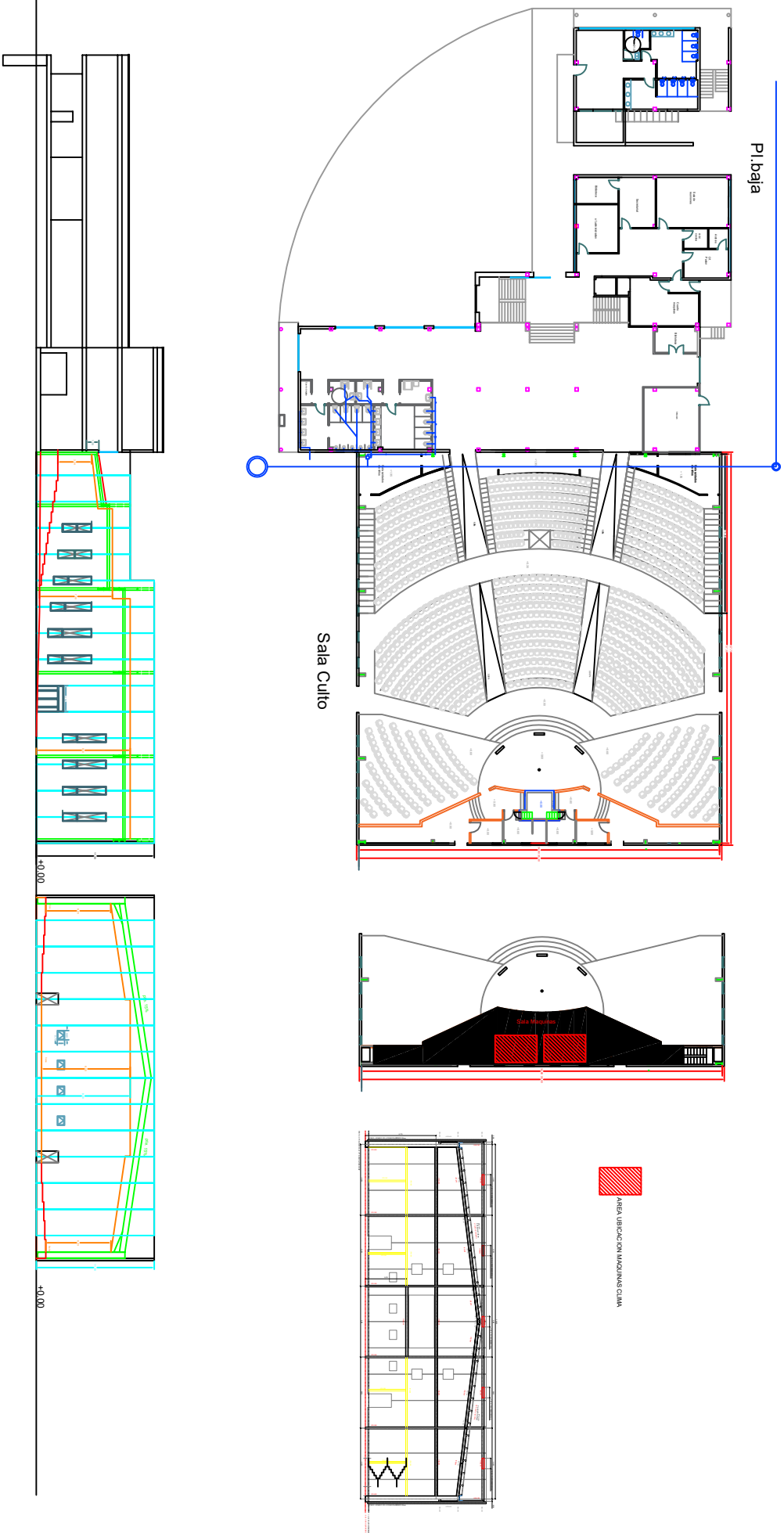
Agradecemos de antemano su atención a esta solicitud.

Si tiene alguna pregunta o necesita más información, no dude en ponerse en contacto con nosotros. Esperamos recibir su presupuesto detallado a más tardar el 31 de Mayo.

Atentamente,

Nicolae Micle – representante legal de la Iglesia Pentecostal Eben Ezer Castellon

Un saludo muy cordial.



HOJA DE CARGA TERMICA

REFERENCIA PROY: CENTRO DE CULTO

LOCAL: GRAO DE CASTELLON

ARCHIVO: cargater5.3

NOTA:

CALCULO POTENCIA FRIO

Long.(m)= 1.300,0 Ancho (m)= 1,0 S.(m²)= 1.300
 Ext.base= 29 °C Hr %= 60 H.(m)= 9,0
 Variación diaria temp °C = 9 V.(m³)= 11.700
 Te(°C) = 29,0 Hr.e(%) = 59,5 MES= JULIO
 Ti(°C) = 24 Hr.i(%) = 50 HORA= 14 Solar
 Tolerancias 1 ± °C 5 ± % Hr

ORIENTACION	CONCEPTO	S.(m²)	RADIACION DIF TEMP	MARCO VENTANA	FACTOR CORTINA	Kcal/h	CONCEPTO	CANTIDAD	FACTOR	Kcal/h	Kw
										m³/h	l/s

Ganancia solar cristal

N	V. ext =		38	1,17	0,9
NE	V. ext =		38	1,17	0,9
E	V. ext =		38	1,17	0,9
SE	V. ext =		38	1,17	0,9
S	V. ext =		119	1,17	0,9
SO	V. ext =		298	1,17	0,9
O	V. ext =		265	1,17	0,9
NO	V. ext =		70	1,17	0,9
	V.techo=		550	1,17	0,9

Calor interno sensible:

Personas	1000	58	58.000	67,4
Luz w/m²	15	1	20.124	23,4
Máquinas		0,86		
Varios				
Total calor interno sensible ----->			78.124	90,8

CALOR SENSIBLE -----> 99.382 115,6

Calor latente

Personas	1000	30	30.000	34,9
Vapor Kg		600		
Varios				

CALOR LATENTE -----> 30.000 34,9

CALOR TOTAL EFECTIVO -----> 129.382 150,4

Ratio FRIO SIN Aire EXT./m²-> 99 115

AIRE EXT 28.800 28.800 8.000

Vol/h. 28,8 28800

m³/h/pers 28,8 28800

m³/h/m² 28,8 28800

Sensible 28.800 1,5 43.200 50,2

Latente 28.800 4,24 122.220 142,1

Ratio AIRE EXT./VOL.LOCAL Vol/h -----> 2,5

Total calor aire exterior-----> 165.420 192,3

Mezcla ret+ext°C 29,00

POTENCIA FRIO TOTAL-----> 294.802 342,8

T.local-T.imp°C 12

AIRE IMPUL.FRIO°C 12,5 28.800 8.000

Ratio FRIO TOTAL /m²-----> 226 262,8

TOTAL TRANSMISION-----> 43.358 50,4

CALOR AIRE EXTERIOR-----> 172.800 200,9

POTENCIA CALOR TOTAL----> 216.158 251,3

Ratio CALOR SIN Aire EXT/m² 33 38

Ratio CALOR TOTAL /m²-----> 166 193

Transmisión - Aportes internos -34.766 -40,4

Temp.impul.max °C 40,0 28.800 8.000

Temp.impul.Calor°C 27,02 28.800 8.000

Mezcla ret+ext°C 2,00

Vol/h Imp.Frio / Imp.Calor max. 2,5 2,5

Nº difusores y rejillas----> si/no NO

Caudal por dif.y rejilla---->

Tamaño pulg. dif. circul->

Rejilla en m/m----->

CALCULO POTENCIA CALOR

MES = ENERO

HORA/S = 6

Orient(%) = 5

Ti(°C)= 22

Te(°C)= 2

PUERTAS exterior= 20 1,17 7

VENTANAS exterior= 20 1,17 4,9

interior= 5 1,17 4,9

MURO (incluyendo ventanas y puertas)

exterior= 982,8 20 1 0,9 17.690

interior= 311,4 5 1 1,8 2.803

TECHO (incluyendo ventanas)

exterior= 1300 20 1 0,8 20.800

interior= 1300 5 1,4

SUELO

exterior= 1300 20 1,5

interior= 1300 9 1,5

NO	Carga Kw	NO	Carga Kw	NO	Carga Kw	NO	Carga Kw	NO	Carga Kw
HORA 08	257,2	HORA 10	295,1	HORA 12	326,2	HORA 14	342,8	HORA 16	342,1
300	260,9	E	256,1	S	251,3	SO	251,3	O	256,1
								NO	258,5

Para calcular pulsar <CTRL+MAY+C>, después de introducir datos. Las celdas (E38,E39,E45,E46,E58,E59,E61,E62,E64,E65), son de SI/NO, o sea 1/0, como condicional de cálculo.

Para obtener específicamente la carga a una hora determinada, distinta de la carga máxima establecer SI en la celda deseada de la fila (66). Solo una cada vez.

ANEXO DE CÁLCULO

1. RESUMEN DE FÓRMULAS.

1.1. CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN DE UN LOCAL "Q_{ct}".

$$Q_{ct} = (Q_{stm} + Q_{si} - Q_{saip}) \cdot (1+F) + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{stm} = Pérdida de calor sensible por transmisión a través de los cerramientos (W).

Q_{si} = Pérdida de calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{saip} = Ganancia de calor sensible por aportaciones internas permanentes (W).

F = Suplementos (tanto por uno).

Q_{sv} = Pérdida de calor sensible por aire de ventilación (W).

1.1.1. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE LOS CERRAMIENTOS "Q_{stm}".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m²).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).

1.1.2. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR INFILTRACIONES DE AIRE EXTERIOR "Q_{si}".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior frío que se introduce en el local (m³/h).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).

El caudal de aire exterior "V_{ae}" se estima como el mayor de los descritos a continuación (2 métodos).

1.1.2.1. Infiltraciones de aire exterior por el método de las Rendijas "V_i".

$$V_i = (\sum_j f_j \cdot L_j) \cdot R \cdot H$$

Siendo:

f = Coeficiente de infiltración de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m³/h·m).

L = Longitud de rendijas de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m).

R = Coeficiente característico del local. Según RIESTSCHEL Y RAISS viene dado por:

$$R = 1 / [1 + (\sum_j f_j \cdot L_j / \sum_n f_n \cdot L_n)]$$

$\sum_j f_j \cdot L_j$ = Caudal de aire infiltrado por puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m³/h).

$\sum_n f_n \cdot L_n$ = Caudal de aire exfiltrado a través de huecos exteriores situados a sotavento o bien a través de huecos

interiores del local (m³/h).

H = Coeficiente característico del edificio. Se obtiene en función del viento dominante, el tipo y la situación del edificio.

1.1.2.2. Caudal de aire exterior por la tasa de Renovación Horaria "Vr".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m³).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.1.3. GANANCIA DE CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS PERMANENTES "Qsaip".

$$Q_{saip} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc).

1.1.4. SUPLEMENTOS.

$$F = Z_o + Z_{is} + Z_{pe}$$

Siendo:

Z_o = Suplemento por orientación Norte.

Z_{is} = Suplemento por interrupción del servicio.

Z_{pe} = Suplemento por más de 2 paredes exteriores.

1.1.5. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACION "Qsv".

$$Q_{sv} = Vv \cdot 0,33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m³/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

1.2. CARGA TÉRMICA DE REFRIGERACIÓN DE UN LOCAL.

La carga térmica de refrigeración de un local "Qr" se obtiene:

$$Q_r = Q_{st} + Q_{lt}$$

Siendo:

Q_{st} = Aportación o carga térmica sensible (W).

Q_{lt} = Aportación o carga térmica latente (W).

1.2.1. CARGA TÉRMICA SENSIBLE "Qst".

$$Q_{st} = Q_{sr} + Q_{str} + Q_{stm} + Q_{si} + Q_{sai} + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{sr} = Calor por radiación solar a través de cristal (W).

Q_{str} = Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores (W).

Q_{stm} = Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas (W).

Q_{si} = Calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{sai} = Calor sensible por aportaciones internas (W).

Q_{sv} = Calor sensible por aire de ventilación (W).

1.2.1.1. Calor por radiación solar a través de cristal "Qsr".

$$Q_{sr} = R \cdot A \cdot f_{cr} \cdot f_{at} \cdot f_{alm}$$

Siendo:

R = Radiación solar (W/m²).

-Con almacenamiento, R = Máxima aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la orientación, mes y latitud considerados.

-Sin almacenamiento, R = Aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la hora, orientación, mes y latitud considerados.

A = Superficie de la ventana (m²).

f_{cr} = Factor de corrección de la radiación solar.

- Marco metálico o ningún marco (+17%).

- Contaminación atmosférica (-15% máx.).

- Altitud (+0,7% por 300 m).

- Punto de rocío superior a 19,5 °C (-14% por 10 °C sin almac., -5% por 4 °C con almac.).

- Punto de rocío inferior a 19,5 °C (+14% por 10 °C sin almac., +5% por 4 °C con almac.).

f_{at} = Factor de atenuación por persianas u otros elementos.

f_{alm} = Factor de almacenamiento en las estructuras del edificio.

1.2.1.2. Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores "Qstr".

$$Q_{str} = U \cdot A \cdot DET$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento.

DET = Diferencia equivalente de temperaturas (°K).

$$DET = a + DET_s + b \cdot (R_s/R_m) \cdot (DET_m - DET_s)$$

Siendo:

a = Coeficiente corrector que tiene en cuenta:

- Un incremento distinto de 8° C entre las temperaturas interior y exterior (esta última tomada a las 15 horas del mes considerado).

- Una OMD distinta de 11° C.

DET_s = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento a la sombra.

DET_m = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento soleado.

b = Coeficiente corrector que considera el color de la cara exterior de la pared.

- Color oscuro, b=1.

- Color medio, b=0,78

- Color claro, $b=0,55$.

R_s = Máxima insolación, correspondiente al mes y latitud supuestos, para la orientación considerada.

R_m = Máxima insolación, correspondiente al mes de Julio y a 40° de latitud Norte, para la orientación considerada.

1.2.1.3. Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento ($W/m^2 K$). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m^2).

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento ($^\circ K$).

T_i = Temperatura interior de diseño del local ($^\circ K$).

1.2.1.4. Calor sensible por infiltraciones de aire exterior "Qsi".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m^3/h).

T_e = Temperatura exterior de diseño ($^\circ K$).

T_i = Temperatura interior de diseño del local ($^\circ K$).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria " V_r ".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m^3).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.2.1.5. Calor sensible por aportaciones internas "Qsai".

$$Q_{sai} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc) (W).

1.2.1.6. Calor sensible por aire de ventilación "Qsv".

$$Q_{sv} = V_v \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

V_v = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m^3/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

T_e = Temperatura exterior de diseño ($^\circ K$). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

T_i = Temperatura interior de diseño ($^\circ K$).

1.2.2. CARGA TÉRMICA LATENTE "Q_{lt}".

$$Q_{lt} = Q_{li} + Q_{lai} + Q_{lv}$$

Siendo:

Q_{li} = Calor latente por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{lai} = Calor latente por aportaciones internas (W).

Q_{lv} = Calor latente por aire de ventilación (W).

1.2.2.1. Calor latente por infiltraciones de aire exterior "Q_{li}".

$$Q_{li} = V_{ae} \cdot 0,84 \cdot (W_e - W_i)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m³/h).

W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kg).

W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/kg).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria " V_r ".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m³).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.2.2.2. Calor latente por aportaciones internas "Q_{lai}".

$$Q_{lai} = Q_{lp} + Q_{lad}$$

Siendo:

Q_{lp} = Ganancia interna de calor latente debida a los Ocupantes (W).

Q_{lad} = Ganancia interna de calor latente por Aparatos diversos (cafetera, freidora, etc) (W).

1.2.2.3. Calor latente por aire de ventilación "Q_{lv}".

$$Q_{lv} = V_v \cdot 0,84 \cdot (W_e - W_i)$$

Siendo:

V_v = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m³/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kg). Es la humedad de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/kg).

1.3. RECUPERACION DE ENERGÍA.

1.3.1. TEMPERATURA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR "t_{1rec}".

$$t_{1rec} \text{ (invierno)} = t_1 + [(Rs/100) \cdot (t_2 - t_1)] \text{ (°C)}$$

$$t1_{rec} (\text{verano}) = t1 - [(Rs/100) \cdot (t1 - t2)] (^\circ C)$$

Siendo:

$t1$ = Temperatura aire exterior ($^\circ C$).

$t2$ = Temperatura aire interior ($^\circ C$).

Rs = Rendimiento sensible recuperador (%).

1.3.2. HUMEDAD ABSOLUTA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR " $W1_{rec}$ ".

$$W1_{rec} = [h1_{rec} - (1,004 \cdot t1_{rec})] / [2500,6 + (1,86 \cdot t1_{rec})] (\text{kgw/kg})$$

Siendo:

$h1_{rec}$ (invierno) = Entalpía aire salida recuperador (kJ/kg) = $h1 + [(Rec/100) \cdot (h2 - h1)]$

$h1_{rec}$ (verano) = Entalpía aire salida recuperador (kJ/kg) = $h1 - [(Ref/100) \cdot (h1 - h2)]$

Rec = Rendimiento entálpico calefacción (%). Si $Rec = 0$, $W1_{rec} = W1$.

Ref = Rendimiento entálpico refrigeración (%). Si $Ref = 0$, $W1_{rec} = W1$.

$h1$ = Entalpía aire exterior (kJ/kg) = $1,004 \cdot t1 + [W1 \cdot (2500,6 + 1,86 \cdot t1)]$

$h2$ = Entalpía aire interior (kJ/kg) = $1,004 \cdot t2 + [W2 \cdot (2500,6 + 1,86 \cdot t2)]$

$W1$ = Humedad absoluta aire exterior (kgw/kg) = $(Hr1/100) \cdot Ws1$

$W2$ = Humedad absoluta aire interior (kgw/kg) = $(Hr2/100) \cdot Ws2$

$Hr1$ = Humedad relativa aire exterior (%).

$Hr2$ = Humedad relativa aire interior (%).

$Ws1$ = Humedad absoluta de saturación aire exterior (kgw/kg) = $0,62198 \cdot [Pvs1/(P-Pvs1)]$

$Ws2$ = Humedad absoluta de saturación aire interior (kgw/kg) = $0,62198 \cdot [Pvs2/(P-Pvs2)]$

P = Presión atmosférica (bar) = 1,01325

$Pvs1$ = Presión de vapor de saturación aire exterior (bar) = $e^{[A - B/T1]}$

$T1$ = Temperatura aire exterior ($^\circ K$).

$Pvs2$ = Presión de vapor de saturación aire interior (bar) = $e^{[A - B/T2]}$

$T2$ = Temperatura aire interior ($^\circ K$).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura.

1.3.3. ENERGIA TOTAL RECUPERADA " htr ".

htr (invierno) = $(Rec/100) \cdot (h2 - h1) \cdot 0,327 \cdot Vv$ (W)

htr (verano) = $(Ref/100) \cdot (h1 - h2) \cdot 0,327 \cdot Vv$ (W)

Vv = Caudal de ventilación (m^3/h).

1.3.4. ENERGIA SENSIBLE RECUPERADA " hsr ".

hsr (invierno) = $(Rs/100) \cdot (t2 - t1) \cdot 0,33 \cdot Vv$ (W)

hsr (verano) = $(Rs/100) \cdot (t1 - t2) \cdot 0,33 \cdot Vv$ (W)

Vv = Caudal de ventilación (m^3/h).

1.4. TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS CERRAMIENTOS " U ".

$$U = 1 / (1/h_i + 1/h_e + \sum_i e_i/\lambda_i + r_c + r_f)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento ($W/m^2 K$).

$1/h_i$ = Resistencia térmica superficial interior ($m^2 K / W$).

$1/h_e$ = Resistencia térmica superficial exterior ($m^2 K / W$).

e = Espesor de las láminas del cerramiento (m).

λ = Conductividad térmica de las láminas del cerramiento ($W/m K$).

r_c = Resistencia térmica de la cámara de aire ($m^2 K / W$).

r_f = Resistencia térmica del forjado ($m^2 K / W$).

1.5. CONDENSACIONES

1.5.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL INTERIOR Y TEMPERATURA EN LA CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_x = T_{x-1} - [(T_i - T_e) \cdot R_{(x,x-1)} / R_T]$$

Siendo:

T_x = Temperatura en la cara x (°C).

T_{x-1} = Temperatura en la cara x-1 (°C).

T_i = Temperatura interior (°C).

T_e = Temperatura exterior (°C).

$R_{(x,x-1)}$ = Resistencia térmica de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (m² K / W).

R_T = Resistencia térmica total del cerramiento (m² K / W).

1.5.2. PRESIÓN DE VAPOR DE SATURACIÓN EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$P_{vs_x} = e^{[A - B/T_x]}$$

Siendo:

P_{vs_x} = Presión de vapor de saturación en la cara x (bar).

T_x = Temperatura en la cara x (°K).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

1.5.3. PRESIÓN DE VAPOR EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$P_{v_x} = P_{v_{x-1}} - [(P_{v_i} - P_{v_e}) \cdot R_{v(x, x-1)} / R_{vT}]$$

Siendo:

P_{v_x} = Presión de vapor en la cara x (mbar).

$P_{v_{x-1}}$ = Presión de vapor en la cara x-1 (mbar).

P_{v_i} = Presión de vapor interior (mbar).

P_{v_e} = Presión de vapor exterior (mbar).

$R_{v(x, x-1)}$ = Resistencia al vapor de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (MN· s/g).

R_{vT} = Resistencia al vapor total del cerramiento (MN· s/g).

1.5.4. TEMPERATURA DE ROCÍO EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_{Rx} = B / (A - \ln P_{v_x})$$

Siendo:

T_{Rx} = Temperatura de rocío en la cara x (°K).

P_{v_x} = Presión de vapor en la cara x (bar).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

2. DATOS GENERALES.

2.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO.

Denominación	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Recinto	Carga interna
CUBIERTA 1	228.58		Habitable	Alta
CUBIERTA 1	229.6		Habitable	Alta
AUDITORIO 3	825.05	4035.39	Habitable	Alta
Sala de estar	13.75	57.7	Habitable	Baja
Vestidor	3.96	18.73	Habitable	Baja
Sala de estar	13.78	57.85	Habitable	Baja
Vestidor	4.04	19.07	Habitable	Baja
AUDITORIO 2	412.38	2013.21	Habitable	Alta
AUDITORIO 1	816.31	3265.14	Habitable	Alta
Pasillo no habitable	450.24	1637.47	No habitable	
Almacen	412.9		No habitable	
Almacen	414.76		No habitable	
Aseo publico	28.77	102.72	Habitable	Baja
Aseo publico	16.32	58.26	Habitable	Baja
Aseo individual	5.42	19.35	Habitable	Baja
Aseo individual	5.5	19.65	Habitable	Baja
Vestuario	6.64	23.72	Habitable	Baja
Vestibulo	3.3	11.79	Habitable	Baja
Vestibulo	3.31	11.81	Habitable	Baja
Almacen	4.18	14.91	No habitable	
Aseo publico	16.51	58.94	Habitable	Baja
Aseo publico	93.31	358.4	Habitable	Baja

2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS.

2.2.1. PAREDES.

- Descripción de la fábrica: Vacío

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Cobre	0,01				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 3.85

Kg/m² : 0.89

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Hormigon+lana de roca

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior		20	10,68	12,81	23,29
Superficial		19,57	10,68	12,81	22,67
Acero inoxidable	0,05	19,57	4,42	8,38	22,67
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6,95	12,09	4,42	8,38	14,06
BH aligerado macizo - muro de carga- espesor 300 mm mortero aligerado	16	10,23	4,42	8,38	12,43
Exterior		10,1	4,42	8,38	12,32

U (W/m² °K): 0.34
 Kg/m² : 152.33
 Color: Medio
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Pladur

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Placa de yeso o escayola 750<d<900	1,5				
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	7				
Placa de yeso o escayola 750<d<900	1,5				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 0.38
 Kg/m² : 27.55
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Hormigon + lana de roca INT

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Acero inoxidable	0,05				
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6,95				
BH aligerado macizo espesor 200 mm	16				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 0.33
 Kg/m² : 141.13
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.2. FORJADOS.

- Descripción de la fábrica: Forjado entreplantas sin aislamiento

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Plaqueta o baldosa cerámica	1				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Arena y grava [1700<d<2200]	4				
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Superficial					
Interior					

U flujo ascendente (W/m² °K): 2.02

U flujo descendente (W/m² °K): 1.57

Kg/m² : 526.5

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Forj. entreptas con tarima flotante y aislam.

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Frondosa pesada 750<d<870	2				
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	3				
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Superficial					
Interior					

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.75

U flujo descendente (W/m² °K): 0.68

Kg/m² : 401.9

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Vacio

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Cobre	0,01				
Superficial					
Interior					

U flujo ascendente (W/m² °K): 5

U flujo descendente (W/m² °K): 2.94

Kg/m² : 0.89

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.3. TERRAZAS.

2.2.4. CUBIERTAS.

- Descripción de la fábrica: Panel sandwich

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Exterior		10,1	4,42	8,38	12,32
Acero inoxidable	0,05	10,19	4,42	8,38	12,39
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permeable gases [0.027 W/[mK]]	4,8	10,19	7,85	10,59	12,39
Acero inoxidable	0,05	14,03	7,85	10,59	15,95
Cámara aire constante sin ventilar	300	14,03	10,68	12,81	15,95
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	14,42	10,68	12,81	16,36
Placa de yeso o escayola 750<d<900	1	19,7	10,68	12,81	22,85
Superficial		19,78	10,68	12,81	22,98
Interior		20	10,68	12,81	23,29

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.22
 U flujo descendente (W/m² °K): 0.22
 Kg/m² : 22.31
 Color: Medio
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.5. SUELOS.

- Descripción de la fábrica: Suelo con barrera granular sin aislamiento

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Plaqueta o baldosa cerámica	1				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Arena y grava [1700<d<2200]	4				
Hormigón en masa 2000<d<2300	10				
Arena y grava [1700<d<2200]	25				
Terreno					

U flujo ascendente (W/m² °K): 0 (P = 0 m, A = 0 m²)
 U flujo descendente (W/m² °K): 0 (P = 0 m, A = 0 m²)
 Kg/m² : 718.5
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Suelo contacto terreno

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Plaqueta o baldosa cerámica	1				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	5				
Hormigón en masa 2000<d<2300	10				
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.039 W/[mK]]	6				
Betún fieltro o lámina	0,3				
Hormigón convencional d 2400	10				
Arenisca [2200<d<2600]	20				
Terreno					

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.23 (P = 142.8 m, A = 1272.8 m²)
 U flujo descendente (W/m² °K): 0.23 (P = 142.8 m, A = 1272.8 m²)
 Kg/m² : 1065.55
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.6. PUERTAS.

- Denominación: Madera DMB Opaca.

Ancho puerta (m): 1.2
Alto puerta (m): 2.1
Nº de hojas: 1
Disposición: Vertical
U panel ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$): 2
U marco ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$): 2
Fracción marco (%): 100
Color marco: Marrón
Tono marco: Medio
U puerta ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$): 2
 $f(\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m})$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.06
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Madera DMB Opaca.

Ancho puerta (m): 0.8
Alto puerta (m): 2.1
Nº de hojas: 1
Disposición: Vertical
U panel ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$): 2
U marco ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$): 2
Fracción marco (%): 100
Color marco: Marrón
Tono marco: Medio
U puerta ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$): 2
 $f(\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m})$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.06
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Madera DMB Opaca.

Ancho puerta (m): 0.72
Alto puerta (m): 2.1
Nº de hojas: 1
Disposición: Vertical
U panel ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$): 2
U marco ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$): 2
Fracción marco (%): 100
Color marco: Marrón
Tono marco: Medio
U puerta ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$): 2
 $f(\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m})$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.06
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

2.2.7. VENTANAS.

- Denominación: Aluminio RPT aislante (6-16-4).

Ancho ventana (m): 1
Alto ventana (m): 4.2
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$): 1
U marco ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$): 1
Fracción marco (%): 22.29

Color marco: Blanco
Tono marco: Claro
U ventana ($\text{W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$): 1.26
 $f(\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m})$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.23
Factor solar vidrio: 0.29
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Aluminio RPT aislante (6-16-4).

Ancho ventana (m): 1
Alto ventana (m): 3.2
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($\text{W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$): 1
U marco ($\text{W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$): 1
Fracción marco (%): 23
Color marco: Blanco
Tono marco: Claro
U ventana ($\text{W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$): 1.26
 $f(\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m})$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.23
Factor solar vidrio: 0.29
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Aluminio RPT aislante (6-16-4).

Ancho ventana (m): 1
Alto ventana (m): 2.8
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($\text{W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$): 1
U marco ($\text{W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$): 1
Fracción marco (%): 23.43
Color marco: Blanco
Tono marco: Claro
U ventana ($\text{W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$): 1.26
 $f(\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m})$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.22
Factor solar vidrio: 0.29
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

2.3. FICHAS JUSTIFICATIVAS.

FICHA 1 Parámetros característicos de la envolvente térmica

ZONA CLIMÁTICA	B3
-----------------------	-----------

MUROS (Um) y SUELOS (Us)				
Tipos	Orientación	A (m²)	U (W/m² °K)	A·U (W/°K)
Pared ext. - AUDITORIO 3 - Planta PB 2	N	91.94	0.34	31.26
Pared ext. - Sala de estar - Planta PB 2	N	10.12	0.34	3.44
Pared ext. - AUDITORIO 2 - Planta PB 2	N	27.32	0.34	9.29
Pared ext. - AUDITORIO 1 - Planta PB + GRADA	N	68.71	0.34	23.36
Pared ext. - AUDITORIO 3 - Planta PB 2	E	167.56	0.34	56.97
Pared ext. - AUDITORIO 1 - Planta PB + GRADA	E	132.77	0.34	45.14
Pared ext. - Aseo publico - Planta PB + GRADA	E	22.05	0.34	4.21
Pared ext. - AUDITORIO 3 - Planta PB 2	SE	92.05	0.34	31.3
Pared ext. - Sala de estar - Planta PB 2	SE	10.49	0.34	3.57
Pared ext. - AUDITORIO 2 - Planta PB 2	SE	27.28	0.34	9.28
Pared ext. - AUDITORIO 1 - Planta PB + GRADA	SE	68.74	0.34	23.37
Pared ext. - Sala de estar - Planta PB 2	SO	23.82	0.34	8.1
Pared ext. - Vestidor - Planta PB 2	SO	13.04	0.34	4.43
Pared ext. - AUDITORIO 2 - Planta PB 2	SO	87.23	0.34	29.66

CUBIERTAS (Uc)				
Tipos	Orientación	A (m²)	U (W/m² °K)	A·U (W/°K)
Tejado - AUDITORIO 3 - Planta PB 2		833.59	0.22	91.47
Tejado - Sala de estar - Planta PB 2		27.93	0.22	3.07
Tejado - Vestidor - Planta PB 2		8.06	0.22	0.88
Tejado - AUDITORIO 2 - Planta PB 2		415.92	0.22	45.65

TERRENO (Ut) , MEDIANERÍAS (Umd) y ENH				
Tipos	Orientación	A (m²)	U (W/m² °K)	A·U (W/°K)
Suelo int. ENH - Sala de estar - Planta PB 2		27.53	0.4	5.52
Suelo int. ENH - Vestidor - Planta PB 2		8	0.4	1.59
Suelo int. ENH - AUDITORIO 2 - Planta PB 2		412.38	0.4	165.45
Pared int. ENH - AUDITORIO 1 - Planta PB + GRADA		125.25	0.19	24.39
Suelo terr. - AUDITORIO 1 - Planta PB + GRADA		816.31	0.23	187.75
Pared int. ENH - Aseo publico - Planta PB + GRADA		23.92	0.34	6.15
Pared med. - Aseo publico - Planta PB + GRADA		33.52	0.38	6.37
Suelo terr. - Aseo publico - Planta PB + GRADA		123.2		
Pared int. ENH - Aseo publico - Planta PB + GRADA		6.72	0.27	1.79
Pared med. - Aseo individual - Planta PB + GRADA		17.63	0.38	3.32
Suelo terr. - Aseo individual - Planta PB + GRADA		21.85		
Pared med. - Vestuario - Planta PB + GRADA		18.62	0.38	3
Suelo terr. - Vestuario - Planta PB + GRADA		13.29		
Pared med. - Vestibulo - Planta PB + GRADA		10.67	0.38	2.03
Suelo terr. - Vestibulo - Planta PB + GRADA		13.23		
Pared int. ENH - Vestibulo - Planta PB + GRADA		6.39	0.27	1.7
Suelo terr. - Aseo publico - Planta PB 2		93.31		

HUECOS (Uh)				
Tipos	Orientación	A (m²)	U (W/m² °K)	A·U (W/°K)
Ventana - AUDITORIO 2 - Planta PB 2	N	2.8	1.26	3.54
Ventana - AUDITORIO 2 - Planta PB 2	N	9.6	1.26	4.04
Ventana - AUDITORIO 1 - Planta PB + GRADA	N	29.4	1.26	5.28
Ventana - AUDITORIO 2 - Planta PB 2	SE	9.6	1.26	4.04
Ventana - AUDITORIO 2 - Planta PB 2	SE	2.8	1.26	3.54
Ventana - AUDITORIO 1 - Planta PB + GRADA	SE	29.4	1.26	5.28

PUERTAS Sse <= 50%				
Tipos	Orientación	A (m²)	U (W/m² °K)	A·U (W/°K)

Puerta - AUDITORIO 1 - Planta PB + GRADA	N	5.04	2	5.04
Puerta - AUDITORIO 1 - Planta PB + GRADA	E	5.04	2	5.04
Puerta - AUDITORIO 1 - Planta PB + GRADA	SE	5.04	2	5.04
Puerta - AUDITORIO 2 - Planta PB 2	SO	5.04	2	5.04

FICHA 2 Conformidad demanda energética. Valores límite Ulim (W/m²K)

ZONA CLIMÁTICA	B3
----------------	----

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\lim}^{(2)}$
Muros (Um) y Suelos (Us)	0.34	≤	0.56
Cubiertas (Uc)	0.22	≤	0.44
Cerramientos contacto terreno (Ut) y ENH, Medianerías (Umd)	0.4	≤	0.75
Huecos (Uh)	1.26	≤	2.3
Puertas (Superficie semitransparente ≤ 50%)	2	≤	5.7

Particiones interiores	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		≤	1.1
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		≤	1.1
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)		≤	1.55
Particiones verticales (unidades del mismo uso)		≤	1.2

FICHA 3 CONFORMIDAD-Condensaciones.

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS															
Tipos	C.superficiales		C. intersticiales												
	fRsi >= fRsmin	Pn <= Psat,n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	Capa 10	Capa 11	Capa 12	
Hormigon+lana de roca	fRsi	0.92	Psat,n	2267	1406	1243									
	fRsmin	0.52	Pn	838	838	838									
Panel sandwich	fRsi	0.94	Psat,n	1239	1239	1595	1595	1636	2285						
	fRsmin	0.52	Pn	838	1059	1059	1281	1281	1281						

2.4.CONDICIONES EXTERIORES.

Localidad Base: Castellon (Almazora)

Localidad Real: Castellon (Almazora)

Altitud s.n.m. (m): 2

Longitud : 0° 0' Oeste

Latitud : 39° 58' Norte

Zona climática : B3

Situación edificio: Edificios separados, o casas de ciudad que sobresalen sensiblemente de sus vecinos

Tipo edificio: Edificios de una sola planta sin edificios adosados

2.4.1. INVIERNO.

Nivel percentil (%): 99

Tª seca (°C): 4,4

Tª seca corregida (°C): 4,68

Grados día anuales base 15°C: 575

Intensidad viento dominante (m/s): 2,8

Dirección viento dominante: Noroeste

Tª seca recuperador en sistema ROOFTOP (°C): 17,74

2.4.2. VERANO.

- SISTEMA: ROOFTOP

Mes proyecto: Junio

Hora solar proyecto: 16

Nivel percentil (%): 1

Oscilación media diaria OMD (°C): 11,4

Oscilación media anual OMA (°C): 29,6

Tª seca (°C): 31,4

Tª seca corregida (°C): 30,2

Tª húmeda (°C): 23,5

Tª húmeda corregida (°C): 23,5

Humedad relativa (%): 57,07

Humedad absoluta (gw/kga): 15,46

Tª seca recuperador (°C): 26,04

Humedad absoluta recuperador(gw/kga): 15,46

- SISTEMA: SPLIT 1

Mes proyecto: Julio

Hora solar proyecto: 16

Nivel percentil (%): 1

Oscilación media diaria OMD (°C): 11,4

Oscilación media anual OMA (°C): 29,6

Tª seca (°C): 31,4

Tª seca corregida (°C): 30,8

Tª húmeda (°C): 23,5

Tª húmeda corregida (°C): 23,5
Humedad relativa (%): 54,3
Humedad absoluta (gw/kg): 15,21

- SISTEMA: SPLIT 2

Mes proyecto: Agosto
Hora solar proyecto: 15
Nivel percentil (%): 1
Oscilación media diaria OMD (°C): 11,4
Oscilación media anual OMA (°C): 29,6
Tª seca (°C): 31,4
Tª seca corregida (°C): 31,4
Tª húmeda (°C): 23,5
Tª húmeda corregida (°C): 23,5
Humedad relativa (%): 51,67
Humedad absoluta (gw/kg): 14,96

2.5.CONDICIONES INTERIORES.

2.5.1.INVIERNO.

Tª locales no calefactados (°C): 12
Interrupción servicio instalación calefacción: Más de 10 horas parada

2.5.2.VERANO.

Tª locales no refrigerados (°C)
- Zona: ROOFTOP (Junio, 16 horas) = 27,2
- Zona: SPLIT 1 (Julio, 16 horas) = 27,8
- Zona: SPLIT 2 (Agosto, 15 horas) = 28,4
Horas diarias funcionamiento instalación: 12

3. CARGA TÉRMICA INVIERNO.

3.1. SISTEMA ROOFTOP.

DENOMINACIÓN LOCAL: **AUDITORIO 3**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	E	0.34	167.56	16.32	930
Pared ext.	N	0.34	91.94	16.32	510
Pared ext.	S	0.34	92.05	16.32	511
Cubierta	Horizontal	0.22	415.79	16.32	1493
Cubierta	Horizontal	0.22	417.8	16.32	1500
TOTAL (W)					4944

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			300	28.8	8640 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
8640	0.33	3.26	9306

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
4944	0.05	0.1	0.05	0.2	989

DENOMINACIÓN LOCAL: **AUDITORIO 2**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	0.34	27.32	16.32	152
Ventana metálica RPT	N	1.26	2.8	16.32	58
Ventana metálica RPT	N	1.26	3.2	16.32	66
Ventana metálica RPT	N	1.26	3.2	16.32	66
Ventana metálica RPT	N	1.26	3.2	16.32	66
Pared int.		0.38	14.37	9	49
Pared int.		0.38	4.57	9	16
Pared ext.	O	0.34	87.23	16.32	484
Puerta madera	O	2	2.52	16.32	82
Puerta madera	O	2	2.52	16.32	82
Pared int.		0.38	4.4	9	15
Pared int.		0.38	14.36	9	49
Pared ext.	S	0.34	27.28	16.32	151
Ventana metálica RPT	S	1.26	3.2	16.32	66
Ventana metálica RPT	S	1.26	3.2	16.32	66
Ventana metálica RPT	S	1.26	3.2	16.32	66
Ventana metálica RPT	S	1.26	2.8	16.32	58
Suelo int. ENH	Horizontal	0.4	412.38	9	1489
Cubierta	Horizontal	0.22	207.5	16.32	745

Cubierta	Horizontal	0.22	208.42	16.32	748
TOTAL (W)					4574

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			300	28.8	8640 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
8640	0.33	3.26	9306

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
4574	0.05	0.1	0.05	0.2	915

DENOMINACIÓN LOCAL: **AUDITORIO 1**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	E	0.34	132.77	16.32	737
Puerta madera	E	2	2.52	16.32	82
Puerta madera	E	2	2.52	16.32	82
Pared ext.	N	0.34	68.71	16.32	381
Ventana metálica RPT	N	1.26	4.2	16.32	86
Ventana metálica RPT	N	1.26	4.2	16.32	86
Ventana metálica RPT	N	1.26	4.2	16.32	86
Puerta madera	N	2	2.52	16.32	82
Puerta madera	N	2	2.52	16.32	82
Ventana metálica RPT	N	1.26	4.2	16.32	86
Ventana metálica RPT	N	1.26	4.2	16.32	86
Ventana metálica RPT	N	1.26	4.2	16.32	86
Pared int. ENH		0.19	125.25	9	219
Pared ext.	S	0.34	68.74	16.32	381
Ventana metálica RPT	S	1.26	4.2	16.32	86
Ventana metálica RPT	S	1.26	4.2	16.32	86
Ventana metálica RPT	S	1.26	4.2	16.32	86
Ventana metálica RPT	S	1.26	4.2	16.32	86
Puerta madera	S	2	2.52	16.32	82
Puerta madera	S	2	2.52	16.32	82
Ventana metálica RPT	S	1.26	4.2	16.32	86
Ventana metálica RPT	S	1.26	4.2	16.32	86
Ventana metálica RPT	S	1.26	4.2	16.32	86
Suelo terreno	Horizontal	0.23	816.31	16.32	3064
TOTAL (W)					6478

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			300	28.8	8640 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
8640	0.33	3.26	9306

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
6478	0.05	0.1	0.05	0.2	1296

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA ROOFTOP

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
AUDITORIO 3	4944	0	0	989	10	6526	9306	15832
AUDITORIO 2	4574	0	0	915	10	6038	9306	15344
AUDITORIO 1	6478	0	0	1296	10	8551	9306	17857
Suma	15996	0	0	3200		21116	27918	
Total Sistema (W):								49034

3.2. SISTEMA SPLIT 1.

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala de estar**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	0.34	10.12	16.32	56
Pared ext.	O	0.34	23.82	16.32	132
Pared int.		0.38	6.94	9	24
Puerta madera		2	1.68	9	30
Suelo int. ENH	Horizontal	0.4	13.78	9	50
Cubierta	Horizontal	0.22	13.98	16.32	50
TOTAL (W)					342

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			3	28.8	86.4 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
86.4	0.33	16.32	465

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
342	0.05	0.1		0.15	51

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA SPLIT 1

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Sala de estar	342	0	0	51	10	432	465	897

Suma	342	0	0	51		432	465	
Total Sistema (W):								897

3.3. SISTEMA SPLIT 2.

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala de estar**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.38	6.93	9	24
Puerta madera		2	1.68	9	30
Pared ext.		0.34	23.85	9	73
Pared ext.	S	0.34	10.49	16.32	58
Suelo int. ENH	Horizontal	0.4	13.75	9	50
Cubierta	Horizontal	0.22	13.95	16.32	50
TOTAL (W)					285

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			3	28.8	86.4 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
86.4	0.33	16.32	465

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
285		0.1		0.1	29

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA SPLIT 2

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Sala de estar	285	0	0	29	10	345	465	810
Suma	285	0	0	29		345	465	
Total Sistema (W):								810

3.4. RESUMEN CARGA TÉRMICA EDIFICIO

Zona	Carga Total Qct (W)
ROOFTOP	49034
SPLIT 1	897
SPLIT 2	810
Carga Total Edificio (W)	50741

4. CARGA TÉRMICA VERANO.

4.1. SISTEMA ROOFTOP. (Junio, 16 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **AUDITORIO 3**

Ocupación: 300 pers.

Actividad: Sentado, en reposo

Iluminación: 4 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	E	0.34	167.56	4.85	276
Pared ext.	N	0.34	91.94	4.61	144
Pared ext.	S	0.34	92.05	8.99	281
Cubierta	Horizontal	0.22	415.79	17.99	1645
Cubierta	Horizontal	0.22	417.8	17.99	1653
Total (W)					3999

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
3300	19350	4125	26775

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			300	28.8	8640 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
8640	0.33	1.04	2965

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
11400	0	11400

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
8640	0.84	5.61	40705

DENOMINACIÓN LOCAL: **AUDITORIO 2**

Ocupación: 300 pers.

Actividad: Sentado, en reposo

Iluminación: 4 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	60.79	2.8	1.154	0.22	0.98	43
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	60.79	3.2	1.154	0.23	0.98	50
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	60.79	3.2	1.154	0.23	0.98	50
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	60.79	3.2	1.154	0.23	0.98	50
Puerta madera	O	580.18	2.33	1.154	0.06	0.63	59
Sombra		60.79	0.19	1.154	0.06	0.98	1
Puerta madera	O	580.18	2.33	1.154	0.06	0.63	59
Sombra		60.79	0.19	1.154	0.06	0.98	1
Ventana metálica RPT	S (Sombra)	60.79	3.2	1.154	0.23	0.98	50
Ventana metálica RPT	S (Sombra)	60.79	3.2	1.154	0.23	0.98	50
Ventana metálica RPT	S (Sombra)	60.79	3.2	1.154	0.23	0.98	50
Ventana metálica RPT	S (Sombra)	60.79	2.8	1.154	0.22	0.98	43
Total (W)							506

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	0.34	27.32	4.61	43
Pared ext.	O	0.34	92.28	14.6	458
Pared ext.	S	0.34	27.28	8.99	83
Cubierta	Horizontal	0.22	207.5	17.99	821
Cubierta	Horizontal	0.22	208.42	17.99	825
Total (W)					2230

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica RPT	N	1.26	2.8	5.2	18
Ventana metálica RPT	N	1.26	3.2	5.2	21
Ventana metálica RPT	N	1.26	3.2	5.2	21
Ventana metálica RPT	N	1.26	3.2	5.2	21
Pared int.		0.38	14.37	2.2	12
Pared int.		0.38	4.57	2.2	4
Puerta madera	O	2	2.52	5.2	26
Puerta madera	O	2	2.52	5.2	26
Pared int.		0.38	4.4	2.2	4
Pared int.		0.38	14.36	2.2	12
Ventana metálica RPT	S	1.26	3.2	5.2	21

Ventana metálica RPT	S	1.26	3.2	5.2	21
Ventana metálica RPT	S	1.26	3.2	5.2	21
Ventana metálica RPT	S	1.26	2.8	5.2	18
Suelo int. ENH	Horizontal	0.75	412.38	2.2	680
Total (W)					926

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
1650	19350	2062	23062

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			300	28.8	8640 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
8640	0.33	1.04	2965

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
11400	0	11400

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
8640	0.84	5.61	40705

DENOMINACIÓN LOCAL: AUDITORIO 1

Ocupación: 300 pers.

Actividad: Sentado, en reposo

Iluminación: 4 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m2.

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Puerta madera	E (Sombra)	60.79	2.52	1.154	0.06	0.93	10
Puerta madera	E (Sombra)	60.79	2.52	1.154	0.06	0.93	10
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	60.79	4.2	1.154	0.23	0.93	62
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	60.79	4.2	1.154	0.23	0.93	62
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	60.79	4.2	1.154	0.23	0.93	62
Puerta madera	N (Sombra)	60.79	2.52	1.154	0.06	0.93	10
Puerta madera	N (Sombra)	60.79	2.52	1.154	0.06	0.93	10

Ventana metálica RPT	N (Sombra)	60.79	4.2	1.154	0.23	0.93	62
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	60.79	4.2	1.154	0.23	0.93	62
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	60.79	4.2	1.154	0.23	0.93	62
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	60.79	4.2	1.154	0.23	0.93	62
Ventana metálica RPT	S (Sombra)	60.79	4.2	1.154	0.23	0.93	62
Ventana metálica RPT	S (Sombra)	60.79	4.2	1.154	0.23	0.93	62
Ventana metálica RPT	S (Sombra)	60.79	4.2	1.154	0.23	0.93	62
Ventana metálica RPT	S (Sombra)	60.79	4.2	1.154	0.23	0.93	62
Puerta madera	S (Sombra)	60.79	2.52	1.154	0.06	0.93	10
Puerta madera	S (Sombra)	60.79	2.52	1.154	0.06	0.93	10
Ventana metálica RPT	S (Sombra)	60.79	4.2	1.154	0.23	0.93	62
Ventana metálica RPT	S (Sombra)	60.79	4.2	1.154	0.23	0.93	62
Ventana metálica RPT	S (Sombra)	60.79	4.2	1.154	0.23	0.93	62
Total (W)							928

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	E	0.34	137.81	4.85	227
Pared ext.	N	0.34	73.75	4.61	116
Pared ext.	S	0.34	73.78	8.99	226
Total (W)					569

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Puerta madera	E	2	2.52	5.2	26
Puerta madera	E	2	2.52	5.2	26
Ventana metálica RPT	N	1.26	4.2	5.2	27
Ventana metálica RPT	N	1.26	4.2	5.2	27
Ventana metálica RPT	N	1.26	4.2	5.2	27
Puerta madera	N	2	2.52	5.2	26
Puerta madera	N	2	2.52	5.2	26
Ventana metálica RPT	N	1.26	4.2	5.2	27
Ventana metálica RPT	N	1.26	4.2	5.2	27
Ventana metálica RPT	N	1.26	4.2	5.2	27
Pared int. ENH		0.33	125.25	2.2	91
Ventana metálica RPT	S	1.26	4.2	5.2	27
Ventana metálica RPT	S	1.26	4.2	5.2	27
Ventana metálica RPT	S	1.26	4.2	5.2	27
Ventana metálica RPT	S	1.26	4.2	5.2	27
Puerta madera	S	2	2.52	5.2	26

Puerta madera	S	2	2.52	5.2	26
Ventana metálica RPT	S	1.26	4.2	5.2	27
Ventana metálica RPT	S	1.26	4.2	5.2	27
Ventana metálica RPT	S	1.26	4.2	5.2	27
Suelo terreno	Horizontal	0.23	816.31	5.2	976
				Total (W)	1601

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
3265	19350	4082	26697

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			300	28.8	8640 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
8640	0.33	1.04	2965

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
11400	0	11400

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
8640	0.84	5.61	40705

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA ROOFTOP

Local	CARGA SENSIBLE									
	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
AUDITORIO 3		3999			26775	10	33851	2965	36816	34000
AUDITORIO 2	506	2230	926		23062	10	29396	2965	32361	29545
AUDITORIO 1	928	569	1601		26697	10	32774	2965	35740	32923
SUMA	1434	6798	2527		76534		96022	8895	104917	96467

Local	CARGA LATENTE						
	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
AUDITORIO 3	0	11400	10	12540	40705	53245	14575
AUDITORIO 2	0	11400	10	12540	40705	53245	14575
AUDITORIO 1	0	11400	10	12540	40705	53245	14575
SUMA		34200		37620	122115	159735	43726

Carga Total Sistema (W)	264652	Carga Sensible Total Sistema (W)	104917
-------------------------	--------	----------------------------------	--------

4.2. SISTEMA SPLIT 1. (Julio, 16 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala de estar**

Ocupación: 6 m²/pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Iluminación: 4 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m2.

Temperatura (°C): 25
 Temperatura húmeda (°C): 17,88
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	0.34	10.12	5.22	18
Pared ext.	O	0.34	23.82	15.33	124
Cubierta	Horizontal	0.22	13.98	18.38	57
Total (W)					199

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		0.38	6.94	2.8	7
Puerta madera		2	1.68	2.8	9
Suelo int. ENH	Horizontal	0.75	13.78	2.8	29
Total (W)					45

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
55	200	69	324

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			3	28.8	86.4 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
86.4	0.33	5.8	165

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
150	0	150

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
86.4	0.84	5.36	389

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA SPLIT 1

	CARGA SENSIBLE									
Local	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Sala de estar		199	45		324	10	625	165	790	
SUMA		199	45		324		625	165	790	

	CARGA LATENTE						
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Sala de estar	0	150	10	165	389	554	
SUMA		150		165	389	554	

Carga Total Sistema (W)	1344	Carga Sensible Total Sistema (W)	790
-------------------------	------	----------------------------------	-----

4.3. SISTEMA SPLIT 2. (Agosto, 15 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala de estar**

Ocupación: 6 m²/pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Iluminación: 4 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.34	10.49	14.55	52
Cubierta	Horizontal	0.22	13.95	15.19	47
Total (W)					99

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		0.38	6.93	3.4	9
Puerta madera		2	1.68	3.4	11
Pared ext.		0.34	23.85	3.4	28
Suelo int. ENH	Horizontal	0.75	13.75	3.4	35
Total (W)					83

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
55	200	69	324

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	28.8	86.4 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
86.4	0.33	6.4	182

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
150	0	150

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
86.4	0.84	5.11	371

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA SPLIT 2

Local	CARGA SENSIBLE									
	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Sala de estar		99	83		324	10	557	182	739	
SUMA		99	83		324		557	182	739	

Local	CARGA LATENTE						
	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Sala de estar	0	150	10	165	371	536	
SUMA		150		165	371	536	

Carga Total Sistema (W)	1275	Carga Sensible Total Sistema (W)	739
-------------------------	------	----------------------------------	-----

4.4. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO EDIFICIO.

SISTEMA	SENSIBLE		LATENTE		Qt Qst + Qlt (W)
	Qst (W)	Qse (W)	Qlt (W)	Qle (W)	
ROOFTOP	104917	96467	159735	43726	264652
SPLIT 1	790		554		1344
SPLIT 2	739		536		1275
SUMA	106446		160825		267271

Carga Total Edificio (W)	267271	Carga Sensible Total Edificio (W)	106446
--------------------------	--------	-----------------------------------	--------

4.5. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO HORA A HORA (KW).

SISTEMA / MES	1	2	3	4	5	6	7	8
ROOFTOP / Junio						249.72	241.516	233.335
ROOFTOP / Julio						246.033	237.802	229.622
ROOFTOP / Agosto						245.756	237.523	229.398
ROOFTOP / Septiembre						234.298	226.023	218.622
SPLIT 1 / Junio						0.625	0.657	0.69
SPLIT 1 / Julio						0.644	0.678	0.709
SPLIT 1 / Agosto						0.644	0.678	0.709
SPLIT 1 / Septiembre						0.549	0.582	0.615
SPLIT 2 / Junio						0.58	0.633	0.682
SPLIT 2 / Julio						0.602	0.651	0.701
SPLIT 2 / Agosto						0.604	0.652	0.701
SPLIT 2 / Septiembre						0.509	0.559	0.607

SISTEMA / MES	9	10	11	12	13	14	15	16
ROOFTOP / Junio	234.819	236.718	245.777	254.365	259.021	262.873	259.736	264.652
ROOFTOP / Julio	231.246	233.304	242.501	250.726	255.822	259.598	256.272	260.942
ROOFTOP / Agosto	231.604	233.819	243.187	250.524	256.658	260.379	256.901	260.595
ROOFTOP / Septiembre	220.645	222.735	231.891	237.81	244.912	248.342	244.727	248.413
SPLIT 1 / Junio	0.748	0.81	0.916	1.027	1.131	1.222	1.29	1.324
SPLIT 1 / Julio	0.767	0.829	0.936	1.046	1.149	1.24	1.309	1.344*
SPLIT 1 / Agosto	0.768	0.829	0.935	1.045	1.148	1.237	1.306	1.338
SPLIT 1 / Septiembre	0.673	0.735	0.838	0.944	1.044	1.132	1.197	1.228

SPLIT 2 / Junio	0.749	0.817	0.932	1.046	1.135	1.215	1.238	1.232
SPLIT 2 / Julio	0.768	0.838	0.956	1.073	1.16	1.24	1.264	1.255
SPLIT 2 / Agosto	0.772	0.841	0.965	1.085	1.173	1.254	1.275*	1.261
SPLIT 2 / Septiembre	0.679	0.75	0.878	1	1.088	1.17	1.186	1.17

SISTEMA / MES	17	18	19	20	21	22	23	24
ROOFTOP / Junio	258.211	249.732						
ROOFTOP / Julio	254.47	246.13						
ROOFTOP / Agosto	253.883	245.847						
ROOFTOP / Septiembre	240.415	232.762						
SPLIT 1 / Junio	1.308	1.276						
SPLIT 1 / Julio	1.328	1.298						
SPLIT 1 / Agosto	1.324	1.294						
SPLIT 1 / Septiembre	1.207	1.178						
SPLIT 2 / Junio	1.182	1.129						
SPLIT 2 / Julio	1.206	1.151						
SPLIT 2 / Agosto	1.21	1.151						
SPLIT 2 / Septiembre	1.108	1.051						

5. EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR.

SISTEMA ROOFTOP.

Tipo Unidad Terminal: UTA refrigerante, todo aire exterior

VERANO

SISTEMA SPLIT 1.

Tipo Unidad Terminal: Split

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 1,344

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
Sala de estar	1344	790

INVIERNO.

Unidad Exterior: P_{TC} (kW): 0,897.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total calef. (W)
Sala de estar	897

SISTEMA SPLIT 2.

Tipo Unidad Terminal: Split

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 1,275

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
Sala de estar	1275	739

INVIERNO.

Unidad Exterior: P_{TC} (kW): 0,81.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total calef. (W)
Sala de estar	810

CÁLCULOS EQUIPOS PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR.

Fluido: Todo Aire			Verano (Refrigeración)		Invierno (Calef.)	Caudal impulsión Refrig. / Calef.	Caudal vent.
Sistema	Tipo UT	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	Pt (kW)	(m³/h)	(m³/h)
ROOFTOP	UTA refrig., todo a.ext.		264,652	104,917	49,034	25.920	25.920
		AUDITORIO 3	90,061	36,816	15,832	4.103,2 / 0	8.640
		AUDITORIO 2	85,606	32,361	15,344	3.563,2 / 0	8.640
		AUDITORIO 1	88,984	35,739	17,857	3.972,67 / 0	8.640

Fluido: Refrigerante		Verano (Refrigeración)	Invierno (Calefacción)	Caudal vent.
----------------------	--	---------------------------	---------------------------	-----------------

Sistema	Tipo UT	Unidad	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	Pt (kW)	(m³/h)
SPLIT 1	Split	Exterior		1,344	0,79	0,897	86,4
		Interior	Sala de estar	1,344	0,79	0,897	86,4
SPLIT 2	Split	Exterior		1,275	0,739	0,81	86,4
		Interior	Sala de estar	1,275	0,739	0,81	86,4

EQUIPOS ADOPTADOS FABRICANTES DE FRÍO Y CALOR.

Fluido: Todo Aire (UTA)											
Sistema	Local	Tipo	Fabricante	Serie	Modelo	Pot.Frig. Tot.(W)	Pot.Frig. Sen.(W)	Pot.Cal. (W)	EER	COP	Caudal (m³/h)
ROOFTOP		Refrig.	RUIDONG	RWK		0	0	0	0	0	0
	AUDITORIO 3					90.061,4	36.816,4	15.832,3			0
	AUDITORIO 2					85.606,4	32.361,4	15.343,9			0
	AUDITORIO 1					88.984,5	35.739,5	17.857,4			0

Fluido: Refrigerante											
Sistema	Local	Unidad	Fabricante	Tipo	Serie	Modelo	Pot.Frig. Tot.(W)	Pot.Cal. (W)	EER	COP	Caudal (m³/h)
SPLIT 1		Ext.(SP)	DAIKIN R-32			RXM20M	2.000	2.500	4,65	5	
	Sala de estar	Interior		Pared (mural)	SERIE M	FTXM20M	2.000	2.500			612
SPLIT 2		Ext.(SP)	DAIKIN R-32			RXM20M	2.000	2.500	4,65	5	
	Sala de estar	Interior		Pared (mural)	SERIE M	FTXM20M	2.000	2.500			612

EQUIPOS PRIMARIOS ADOPTADOS FABRICANTES.

6. RECUPERADORES ENERGIA.

Denominación	Tipo Recuper.	Nº Rec. paralelo	Caudal total (m3/h)	Efic.sens. (%)	Efic.entalp. calef. (%)	Efic.entalp. refriger. (%)	Presión disp. (Pa)	Pot. elect. total (W)
R1	Sensible	1	30000	80				9000

RECUPERADOR: R1

SISTEMA	En. recuperada verano (W)	En.sens. recuperada verano (W)	En. recuperada invierno (W)	En. sens. recuperada invierno (W)
ROOFTOP		35582.97		111675.8